

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-040191

(43)Date of publication of application : 10.02.1995

(51)Int.Cl.

B23Q 15/00
G05B 19/4093
G06F 9/06

(21)Application number : 05-212241

(71)Applicant : YAMAZAKI MAZAK CORP

(22)Date of filing : 03.08.1993

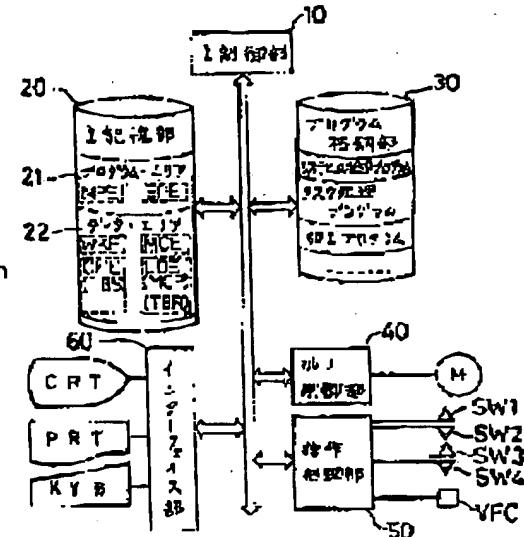
(72)Inventor : MIZOGUCHI KIYOHISA
MATSUMOTO KOJI
KUNII MORIO
FUNABASHI HIDETO

(54) NUMERICAL CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To set the optimal cutting condition value in response to the working condition by setting a cutting condition value on the basis of an existing data table corresponding to the existing pattern of the working condition, which corresponds to a pattern formed by the selective details data about a specified item of the working condition.

CONSTITUTION: When non-stage is judged by a judging means, a second cutting condition value setting means 10 reads out the existing pattern of the working condition corresponding to a pattern formed by the selective details data about a specified item of the working condition among the newly input selective details data and the existing data table of the cutting condition corresponding to the read-out existing pattern from a second memory means 22. At the time of forming a working program automatically, the cutting condition value is set on the basis of this read-out existing data table.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] When generating a processing program automatically based on the set-up processing conditions, It is numerical-control equipment which determines a cutting-conditions value automatically with reference to the predetermined cutting-conditions value table corresponding to the processing conditions concerned, and is set up into this processing program. A processing condition data input means to input the data of the details chosen, respectively from the details groups which constitute processing conditions, and which were prepared in the bottom of each item for every item, A cutting-conditions data input means which inputs desired data for every predetermined item to constitute cutting conditions, If selection details data are inputted by the above-mentioned processing condition data input means and cutting-conditions data are inputted by the above-mentioned cutting-conditions data input means the arbitration data table of the cutting conditions which this arbitration pattern is made to correspond and are formed with these cutting-conditions data while storing in the 1st storage means the arbitration pattern of the processing conditions formed with these selection details data -- this -- with a storing means to store in the 1st storage means 2nd storage means by which the established data table of the cutting conditions prepared about the specific item in the item which constitutes processing conditions corresponding to each established pattern of processing conditions and this established pattern which were formed of the details beforehand chosen for this every specific item was stored, If selection details data are newly inputted by the above-mentioned processing condition data input means A decision means to judge whether the arbitration pattern of the processing conditions applicable to the pattern formed with these selection details data is already stored in the storage means of the above 1st, If it judges that it is stored by this decision means, the arbitration data table of the cutting conditions corresponding to the arbitration pattern of the corresponding processing conditions will be read from the storage means of the above 1st. The 1st cutting-conditions value setting means set up as a cutting-conditions value into a processing program in the case of automatic generation of a processing program, If it is stored by the above-mentioned decision means, there is nothing and it judges The established data table of the cutting conditions corresponding to the established pattern and this established pattern of processing conditions applicable to the pattern formed among the newly inputted selection details data with the selection details data about the above-mentioned specific item of processing conditions is read from the storage means of the above 2nd. Numerical-control equipment characterized by having the 2nd cutting-conditions value setting means set up as a cutting-conditions value into a processing program on the occasion of automatic generation of a processing program.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the numerical-control equipment which makes an automatic decision of the cutting-conditions value with reference to the predetermined cutting-conditions value table corresponding to the processing condition, when generating a processing program automatically based on the set-up processing conditions.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as numerical-control equipment, during work-piece processing, if values of cutting conditions, such as a feed rate and peripheral speed (engine speed), are changed into a request value from the preset value beforehand set up with the data table in the storage section in equipment, the thing equipped with the function which rewrites the registration value of a data table to a request value is known. For example, there is a pattern formed by the details beforehand chosen from the details group prepared in the bottom of each item, respectively about processing condition items, such as processing mode and the material quality of the material. Read the data table of the cutting conditions corresponding to this, determine preset values, such as a feed rate and peripheral speed, automatically, and it sets up into a processing program. next, when the preset value of cutting conditions is doubled with a processing situation and changed into a request value When carrying out renewal of automatic of the data table concerned by rewriting command and generating a processing program automatically by the pattern of the same processing conditions as a degree The numerical-control equipment which sets up a cutting-conditions value into a processing program based on the updated data table is developed (JP,5-168,B).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned numerical-control equipment, it is only having set up several processing condition items, such as processing mode and the material quality of the material, and the number of items of this level is inadequate as a setup of the cutting-conditions value adapted to a processing situation. Therefore, even if it updated the data table concerned of cutting conditions, in case it was processed on the same processing conditions as a degree, the cutting-conditions value had to be adjusted and changed once again, and it was inefficient. Of course, although it is possible to increase a processing condition item as a problem-solving measure, in order to create the data table of cutting conditions in quest of a feed rate or peripheral speed corresponding to many items by the operation, since an operation is complicated, a huge effort is applied, and the problem that a manufacturing cost also increases occurs.

[0004] Moreover, in today's technical situation that an amelioration advance of the material quality of the material and the tool quality of the material is remarkable, the problem of obsoleting at a short period and stopping suiting the processing present condition by the complicated operation, even if it creates the data table of the cutting conditions corresponding to many items is also generated. Then, the purpose of this invention is to offer the numerical-control equipment which can set up the optimal cutting-conditions value for a processing situation by changing and setting up simply the data table of

the cutting conditions corresponding to the processing conditions of many items.

[0005]

[Means for Solving the Problem] When the place made into the summary of this invention generates a processing program automatically based on the set-up processing conditions, It is numerical-control equipment which determines a cutting-conditions value automatically with reference to the predetermined cutting-conditions value table corresponding to the processing conditions concerned, and is set up into this processing program. A processing condition data input means to input the data of the details chosen, respectively from the details groups which constitute processing conditions, and which were prepared in the bottom of each item for every item, A cutting-conditions data input means which inputs desired data for every predetermined item to constitute cutting conditions, If selection details data are inputted by the above-mentioned processing condition data input means and cutting-conditions data are inputted by the above-mentioned cutting-conditions data input means the arbitration data table of the cutting conditions which this arbitration pattern is made to correspond and are formed with these cutting-conditions data while storing in the 1st storage means the arbitration pattern of the processing conditions formed with these selection details data -- this -- with a storing means to store in the 1st storage means 2nd storage means by which the established data table of the cutting conditions prepared about the specific item in the item which constitutes processing conditions corresponding to each established pattern of processing conditions and this established pattern which were formed of the details beforehand chosen for this every specific item was stored, If selection details data are newly inputted by the above-mentioned processing condition data input means A decision means to judge whether the arbitration pattern of the processing conditions applicable to the pattern formed with these selection details data is already stored in the storage means of the above 1st, If it judges that it is stored by this decision means, the arbitration data table of the cutting conditions corresponding to the arbitration pattern of the corresponding processing conditions will be read from the storage means of the above 1st. The 1st cutting-conditions value setting means set up as a cutting-conditions value into a processing program in the case of automatic generation of a processing program, If it judges that it is not stored by the above-mentioned decision means The established data table of the cutting conditions corresponding to the established pattern and this established pattern of processing conditions applicable to the pattern formed among the newly inputted selection details data with the selection details data about the above-mentioned specific item of processing conditions is read from the storage means of the above 2nd. Let it be a summary to have had the 2nd cutting-conditions value setting means set up as a cutting-conditions value into the processing program on the occasion of automatic generation of a processing program.

[0006]

[Function] The arbitration data table of the cutting conditions which make this arbitration pattern correspond while storing in the storage means of ** a 1st the arbitration pattern of the processing conditions in which a storing means will be formed with these selection details data if selection details data are inputted by the processing condition data input means according to the numerical-control equipment of this invention constituted as mentioned above and cutting-conditions data are inputted by the cutting-conditions data input means, and are formed with these cutting-conditions data stores in the storage means of ** a 1st. Moreover, the established data table of the cutting conditions prepared about the specific item in the item which constitutes processing conditions corresponding to each established pattern of processing conditions and this established pattern which were formed of the details beforehand chosen for this every specific item is stored in the 2nd storage means.

[0007] Here, if selection details data are newly inputted by the processing condition data input means, it will judge whether the arbitration pattern of processing conditions with which a decision means corresponds to the pattern formed with selection details data is already stored in the 1st storage means. If it judges that it is stored by the decision means, the 1st cutting-conditions value setting means will read the arbitration data table of the cutting conditions corresponding to the arbitration pattern of the corresponding processing conditions from the storage means of the above 1st, and it will set up as a cutting-conditions value into a processing program in the case of automatic generation of a processing

program. When it judges that it is not stored by the decision means, on the other hand, the 2nd cutting-conditions value setting means The established data table of the cutting conditions corresponding to the established pattern and this established pattern of processing conditions applicable to the pattern formed among the newly inputted selection details data with the selection details data about the above-mentioned specific item of processing conditions is read from the storage means of the above 2nd. It sets up as a cutting-conditions value into a processing program in the case of automatic generation of a processing program. If the arbitration pattern applicable to the pattern which consists of these selection details data already exists in short when selection details data are newly inputted A cutting-conditions value is set up based on the arbitration data table corresponding to the arbitration pattern, and on the other hand, if the corresponding arbitration pattern does not exist Based on the established data table corresponding to the established pattern applicable to the pattern which consists of selected selection details data, a cutting-conditions value is set up about the above-mentioned specific item of processing conditions.

[0008]

[Example] The example of this invention is explained with a drawing below. First, the block diagram showing the outline configuration of the numerical-control equipment with which drawing 1 applied this invention, and drawing 2 are the explanatory views of a processing condition pattern. The main control section 10 which numerical-control equipment is constituted as a logic operation circuit, and has an information processing function so that it may illustrate, The primary storage 20 which has sufficient storage capacity, and the program storing section 30 in which various kinds of processing programs were stored, I/O and processing of the actuation control section 50, input/output equipment, and a signal in which I/O and processing of the various switches, override, etc. and signal which were formed in the processing control section 40 for controlling the machine drive system (servo motor) M of NC engine-lathe machine section (un-illustrating) etc. and the machine operation board (un-illustrating) are performed The interface section 60 to perform is constituted as the principal part.

[0009] The program area 21 and the data area 22 are set to the primary storage 20. A program area 21 is equipped with the processing program area MPE and the execution control program area EPE, and the data area 22 is equipped with the established pattern file area MCE where processing of data, the work area WKE for temporary storing, and the established pattern of processing conditions were stored, the cutting-conditions file area CFE, the study data file area LDE, etc. at it. The established data table TBS of the cutting conditions corresponding to each established pattern of processing conditions is beforehand stored in the cutting-conditions file area CFE. The arbitration pattern MCP, the arbitration data table (henceforth a user table) TBU, and the reference table TBR of processing conditions for a user setup are stored in the study data file area LDE.

[0010] The system control program for controlling the whole equipment, tasking programs, such as processing program generation processing and execution control program generation processed-data rewriting processing / processing conditioning processing and cutting-conditions setting processing, the processing program corresponding to various work pieces, etc. are stored in the program storing section 30. In addition, since the detail of these processings is indicated by JP,5-168,B, explanation is omitted. Moreover, although the machine drive system M of NC engine-lathe equipment is controlled, since it is common knowledge, the processing control section 40 is omitted for details.

[0011] The command key VFC for ordering it rewriting of the overdrive keys SW3 and SW4 for carrying out degree adjustment of the overdrive keys SW1 and SW2 for carrying out degree adjustment of the cutting feed rate and the main shaft peripheral speed and the rate of the peripheral speed currently programmed or a feed rate etc. is connected to the actuation control section 50. Input/output equipment, such as Display CRT, Printer PRT, and Keyboard KYB, is connected to the interface section 60. Thus, with the constituted numerical-control equipment, the main control section 10 outputs which [a manual setup or automatic setting of a processing condition pattern and a cutting-conditions value, or] selection screen to Display CRT at the time of starting. Selection of a manual setup outputs the list of the item of processing conditions, and details.

[0012] As shown in drawing 2 , as the item and details of processing conditions Processing mode {screw

processing THR-IN [outer-diameter processing BAR-OUT / recessing GRV-IN / copying COPY-OUT /]/...}, The material quality of the material {chrome molybdenum SCM [machine structural-carbon-steel S45C / aluminum AL / stainless steel SUS /]/...}, Tool quality of the material {high-speed-steel / CHOUKOU / ceramic / cermet/...}, material die length (selection of the numerical range), and a material outer diameter (selection of the numerical range) are set up (the element in {} is *****). If each item and details are displayed on Display CRT and desired details (a code, a name, numeric value, etc.) are inputted from Keyboard KYB about each item, the these-inputted selection details group will be set up into the processing program MP as an arbitration pattern MCP of processing conditions. The arbitration pattern MCP of processing conditions is a combination pattern formed of the details which performed hatching in drawing 2 . In addition, items, such as existence of a processing configuration, a processing dimension, a deeply cutting point, the amount of work-piece ejection, work-piece thickness, chuck grip cost, a chuck pressure, a tool configuration, the amount of tool ejection, a tool shank diameter, and a center, may also be set up besides the above-mentioned item. Moreover, instead of increasing and displaying on Display CRT, the number of items and the number of details may prepare the selecting-switch group corresponding to each details of each item in some control panels, and they may constitute it so that a desired switch may be operated and processing conditions may be chosen. [0013] Thus, if details are chosen and set up about each item, the main control section 10 will perform registration processing of a processing condition pattern. Hereafter, this processing is explained along with the flow chart of drawing 3 . Initiation of processing judges whether the arbitration pattern applicable to the pattern formed of the details group which read the arbitration pattern group MCP of the processing conditions for a user setup, and was first chosen from the study data file area LDE into it at step 100 is already registered. If it judges that it will progress to step 110, will judge whether the null field remains in the study data file area LDE, and will not remain if the corresponding arbitration pattern is not registered and negative judgment will be carried out, it will progress to step 120. While deleting the oldest arbitration pattern registered and its user table TBU with a first in first out method at step 120, it is the new arbitration pattern MCPn. It registers and a registration pattern is updated by setting up the user table TBU. On the other hand, if the null field remains and affirmative judgment will be carried out, it will progress to step 130, additional registration of the new arbitration pattern MCPn will be carried out from the head of a null field, and the user table TBU will be set up. If it progresses to step 140 from step 120 or step 130, it is the new pattern MCPn. It displays on Display CRT by using the user table TBU as a reference table. At continuing step 150, user table TBU ** is registered for the cutting-conditions value actually used for processing, and processing is once ended. Here, a cutting-conditions value points out the peripheral speed at the time of roughing (Rromega), the peripheral speed at the time of finish-machining (Fromega), a roughing feed rate (Rfr), a roughing slitting point (Rcp), etc. An example of a registration pattern and the user table TBU is shown in drawing 4 . On the other hand, if it judges that the arbitration pattern concerned is already registered at step 100, it will branch to step 160. At step 160, it is the registration arbitration pattern MCPn concerned. The user table TBU which belongs there is displayed on the display device CRT. In case the data registration command of the modification input of a cutting-conditions value is made and carried out at continuing step 170, while deleting an existing arbitration pattern and the existing user table TBU, it is made front stuffing, and it is the arbitration pattern MCPn concerned. And the changed user table TBU is anew set up and updated by the first in first out method in the study data file area LDE, and processing is ended. In addition, the renewal of a registration pattern and new registration processing of step 120 may be constituted so that it may constitute from memory of a first in first out method and can realize in hardware.

[0014] Thus, if the registration arbitration pattern MCP and a user table are updated and set up, the main control section 10 will make an automatic decision of the cutting-conditions value based on the cutting-conditions value of the arbitration pattern concerned and the user table TBU at the time of a processing programming. The main control section 10 makes a housekeeping information screen output to a display otherwise. For example, as shown in drawing 5 , drawing 6 , drawing 7 , and drawing 8 , the information screen (drawing 6) in which details, such as a configuration, a dimension, etc. of the information screen (drawing 5) in which the general condition of processing is shown, a head, and an outer nail, are

shown, the information screen (drawing 7) in which the detail of a processing configuration is shown, the information screen (drawing 8) in which the detail of the tool used is shown are outputted to Display CRT. Moreover, if a print command is inputted from Keyboard KYB, a display-output and isomorphism-type housekeeping information sheet will be outputted from Printer PRT. Thus, all the information about processing is outputted in the format which is easy to check by the eye. Then, the main control section 10 carries out the compiler of the processing program to the execution control program by well-known EIA/ISO code. Then, the processing control section 40 controls the machine drive system M of NC engine lathe according to the generated execution control program, and performs processing of a material. In addition, since it is indicated by JP,5-168,B about the automatic decision and the execution control program of a processing program, it omits for details. By the way, although the main control section 10 is displaying the selections of whether to make an automatic decision of the cutting-conditions value as some menu screens, when only processing conditions are inputted from Keyboard KYB and the command of automatic decision is subsequently inputted, it performs automatic decision processing of a cutting-conditions value.

[0015] Hereafter, this processing is explained along with the flow chart of drawing 9 . If processing is started, first, an operator will do the manual entry of the processing program at step 200, and it will search and judge [whether the pattern formed with the selection details data (inputted selection details data) set up into the inputted processing program is in the arbitration pattern group of the already registered processing conditions, and] at continuing step 210. It progresses to the arbitration pattern which corresponds at step 210, and step 220. At step 220, from the cutting-conditions file area CFE, the established pattern most approximated to the inputted selection details data is searched, the cutting-conditions data table TBS corresponding to the established pattern concerned is read, a cutting-conditions value is set up, and processing is once ended.

[0016] If it judges that there is an arbitration pattern of the processing conditions which are in agreement at step 210 on the other hand, it will branch to step 230. At step 230, from the study data file area LDE, the user table TBU corresponding to the arbitration pattern MCP concerned is read, values, such as peripheral speed at the time of roughing (Rromega), peripheral speed at the time of finish-machining (Fromega), a roughing feed rate (Rfr), and a roughing slitting point (Rcp), are set up as a cutting-conditions value, and processing is once ended. In addition, although the established pattern of processing conditions is a pattern formed by selected details only about three items of processing mode, the material quality of the material, and roughing/finish-machining, since the detail is indicated by JP,5-168,B, explanation is omitted. Here, after the automatic decision of a cutting-conditions value is made, suppose that trial processing was performed. Suppose that the override key SW1, SW2 and SW3, and SW4 were operated, and degree adjustment of a feed rate or the peripheral speed was carried out on the occasion of this processing process. Furthermore, suppose that the command key VFC was pressed and it was ordered in rewriting of the set point of cutting conditions. If the command key VFC is pressed, the main control section 10 once stores the changed cutting-conditions value (henceforth a modification value) in a work area WKE.

[0017] Then, the main control section 10 performs data study processing after termination of the processing sequence of trial processing concerned. Hereafter, this processing is explained along with the flow chart of drawing 10 . If processing is started, first, at step 300, a modification value will be read from a work area WKE, and the set point of the cutting conditions in a processing program will be rewritten to a modification value. Then, at step 310, about current, and the processing condition pattern and modification value set up, the same processing as registration processing of a processing condition pattern in which it already explained is performed, and processing is once ended. In addition, as interruption processing, when the command key VFC is pressed during control in the machine drive system M of NC engine-lathe equipment according to an execution control program, the processing control section 40 may constitute this processing so that it may perform immediately.

[0018] As explained above, when the command key VFC is pressed and it is ordered in rewriting of the set point of cutting conditions in this example, or when a manual setup of processing conditions is performed The arbitration pattern MCP of the processing conditions which consist of at least five items,

and the user table TBU of the cutting-conditions value corresponding to it by updating and that (or only new registration is performed) which is registered newly Creation or modification of a value can do simply the user table TBU of the cutting-conditions value corresponding to the processing conditions of many items. Therefore, since the optimal cutting-conditions value can be set up according to the processing present condition, good material processing can be performed. Therefore, while not calculating a cutting-conditions value by the complicated operation like before, the proper value adapted to an actual processing situation can be set up.

[0019] Moreover, it was invented paying attention to the empirical fact that it is effective to set up a cutting-conditions value based on an actual processing experience in today's technical situation that an amelioration advance of the material quality of the material and the tool quality of the material is remarkable as for this example. That is, while a ** type-izing [an actual processing situation] as an arbitration pattern which consists of processing condition items of many items, it is constituted so that the optimum value of the cutting conditions obtained by experience and skill can be made to reflect in the user table TBU. Therefore, the processing know-how of the user who actually processes it using this equipment can be recorded and accumulated. Furthermore, since arbitration PA and the cutting-conditions value of processing conditions can check by the screen output or the printout while being recorded, grasp of a processing situation is very easy.

[0020]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, when according to the numerical-control equipment of this invention selection details data are newly inputted and the arbitration pattern of the processing conditions applicable to the pattern formed with selection details data already exists, a cutting-conditions value is set up based on the arbitration data table corresponding to the arbitration pattern. On the other hand, when the corresponding arbitration pattern does not exist, a cutting-conditions value is set up based on the established data table corresponding to the established pattern of the processing conditions applicable to the pattern formed with the selection details data about the specific item of processing conditions among the newly inputted selection details data. So, the cutting-conditions data table of the arbitration corresponding to the processing conditions of many items can be created and changed easily. Therefore, since the optimal cutting-conditions value adapted to the processing present condition can be set up, good material processing can be performed.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the numerical-control equipment of an example.

[Drawing 2] It is an explanatory view showing the list of the items of processing conditions.

[Drawing 3] It is the flow chart of registration processing of the processing condition pattern performed in the main control section.

[Drawing 4] It is an explanatory view showing an example of a registration pattern and a user table.

[Drawing 5] It is an explanatory view showing the processing information which shows the general condition of processing, the situation of the tool used, etc.

[Drawing 6] It is an explanatory view showing the processing information which shows the configuration, dimension, etc. of a head and a chuck pawl.

[Drawing 7] It is an explanatory view showing the processing information which shows a processing configuration etc.

[Drawing 8] It is an explanatory view showing the processing information which shows tool information etc.

[Drawing 9] It is the flow chart of automatic decision processing of the cutting-conditions value performed in the main control section.

[Drawing 10] It is the flow chart of the data study processing performed in the main control section.

[Description of Notations]

10 ... Main control section

20 ... Primary storage

21 ... Program area

MPE ... Processing program area

EPE ... Execution control program area

22 ... Data area

MCE ... Established pattern file area

CFE ... Cutting-conditions file area

TBS ... Established data table

LDE ... Study data file area

MCP ... Arbitration pattern of processing conditions

TBU ... Arbitration data table of cutting conditions

30 ... Program storing section

40 ... Processing control section

50 ... Actuation control section

60 ... Interface section

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-40191

(43)公開日 平成7年(1995)2月10日

(51) Int.Cl.
 B 23 Q 15/00
 G 05 B 19/4093
 G 06 F 9/06

識別記号 勤内整理番号
 301 H 9136-3C
 530 V 9367-5B
 9064-3H

F I

G 05 B 19/ 403

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全11頁)

(21)出願番号 特願平5-212241

(22)出願日 平成5年(1993)8月3日

(71)出願人 000114787

ヤマザキマザック株式会社

愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

(72)発明者 清口 清久

愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

ヤマザキマザック株式会社工場内

(72)発明者 松本 浩次

愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

ヤマザキマザック株式会社工場内

(72)発明者 国井 盛男

愛知県丹羽郡大口町大字小口字乗船1番地

ヤマザキマザック株式会社工場内

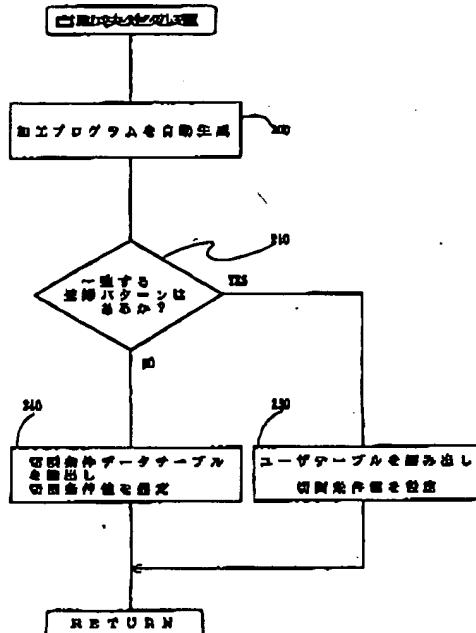
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 数値制御装置

(57)【要約】

【目的】 多項目の加工条件に対応した切削条件のデーターテーブルを簡単に変更・設定することで加工状況に即した最適な切削条件値を設定できる数値制御装置を提供する。

【構成】 ステップ(S)210では、加工プログラム中に設定された選択細目データで形成されるパターンに一致する任意パターンが、既にあるか否かを判断し否定判断すると、S220で当該パターンに最も近似する既成パターンに対応する切削条件データーテーブルを読み出して切削条件値を設定する。一方、肯定判断すると、S230で任意パターンに対応するユーザーテーブルを読み出して切削条件値として設定する。また、試し加工の際に主軸周速や切削送り速度が加減調整され切削条件の設定値の書き換えが指令されると、上記S210～S230の処理と同じ処理を実行する。



(2)

特開平7-40191

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 設定された加工条件に基づいて加工プログラムを自動生成するとき、当該加工条件に対応する所定の切削条件値テーブルを参照して切削条件値を自動的に決定し該加工プログラム中に設定する数値制御装置であって、

加工条件を構成する項目毎に、各項目の下に設けられた細目群の中からそれぞれ選択された細目のデータを入力する加工条件データ入力手段と、

切削条件を構成する所定項目毎に、所望のデータを入力する切削条件データ入力手段と、

上記加工条件データ入力手段により選択細目データが入力され上記切削条件データ入力手段により切削条件データが入力されると、該選択細目データによって形成される加工条件の任意パターンを第1の記憶手段に格納すると共に該任意パターンに対応させて該切削条件データによって形成される切削条件の任意データテーブルを該第1の記憶手段に格納する格納手段と、

加工条件を構成する項目中の特定項目について該特定項目毎に予め選択された細目によって形成された加工条件の既成パターンと該既成パターンそれぞれに対応して設けられた切削条件の既成データテーブルとが格納された第2の記憶手段と、

上記加工条件データ入力手段によって選択細目データが新たに入力されると、該選択細目データによって形成されるパターンに該当する加工条件の任意パターンが上記第1の記憶手段に既に格納されているか否かを判断する判断手段と、

該判断手段により格納されていると判断すると、該当する加工条件の任意パターンに対応する切削条件の任意データテーブルを上記第1の記憶手段から読み出し、加工プログラムの自動生成の際に加工プログラム中に切削条件値として設定する第1の切削条件値設定手段と、

上記判断手段により格納されていない判断すると、新たに入力された選択細目データのうち加工条件の上記特定項目についての選択細目データによって形成されるパターンに該当する加工条件の既成パターンと該既成パターンに対応する切削条件の既成データテーブルとを上記第2の記憶手段から読み出し、加工プログラムの自動生成の際に加工プログラム中に切削条件値として設定する第2の切削条件値設定手段とを備えたことを特徴とする数値制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、設定された加工条件に基づいて加工プログラムを自動生成するとき、その加工条件に対応する所定の切削条件値テーブルを参照して切削条件値を自動決定する数値制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、数値制御装置として、ワーク加工中に、送り速度や周速（回転数）など切削条件の値を、装置内の記憶部に在るデータテーブルによって予め設定されたプリセット値から所望値に変更すると、データテーブルの登録値を所望値に書き換える機能を備えるもののが知られている。例えば、加工モードや素材材質などの加工条件項目について、各項目の下に設けられた細目群からそれぞれ予め選択された細目で形成されるパターンがあり、これに対応する切削条件のデータテーブルを読み出し送り速度や周速などのプリセット値を自動的に決定して加工プログラム中に設定し、次に切削条件のプリセット値を加工状況に合わせて所望値に変更した際に

は、書き換え指令によって当該データテーブルを自動更新し、また次に同じ加工条件のパターンで加工プログラムを自動生成するときには、更新されたデータテーブルに基づいて切削条件値を加工プログラム中に設定する数値制御装置が開発されている（特公平5-168号公報）。

【0003】

20 【発明が解決しようとする課題】しかし上記数値制御装置においては、加工モードや素材材質など数カ所の加工条件項目を設定しているのみであり、この程度の項目数では、加工状況に即した切削条件値の設定としては不十分である。そのために、切削条件の当該データテーブルを更新しても、次に同じ加工条件で加工する際には、もう一度切削条件値を調整・変更しなければならず、非効率的であった。もちろん、問題解決策として加工条件項目を増やすことが考えられるが、多数の項目に対応して送り速度や周速を演算で求め切削条件のデータテーブルを作成するには、演算が複雑なこともあって膨大な労力がかかり、製作費も増大するといった問題が発生する。

【0004】また、素材材質や工具材質の改良進歩が著しい今日の技術的状況においては、複雑な演算によって、多項目に対応する切削条件のデータテーブルを作成しても、短い期間に陳腐化し加工現状に合わなくなるといった問題も発生する。そこで本発明の目的は、多項目の加工条件に対応した切削条件のデータテーブルを簡単に変更・設定することで加工状況に最適な切削条件値を設定できる数値制御装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨とするところは、設定された加工条件に基づいて加工プログラムを自動生成するとき、当該加工条件に対応する所定の切削条件値テーブルを参照して切削条件値を自動的に決定し該加工プログラム中に設定する数値制御装置であって、加工条件を構成する項目毎に、各項目の下に設けられた細目群の中からそれぞれ選択された細目のデータを入力する加工条件データ入力手段と、切削条件を構成する所定項目毎に、所望のデータを入力する切削条件データ入力手段と、上記加工条件データ入力手段により選択細目

(3)

特開平7-40191

3

データが入力され上記切削条件データ入力手段により切削条件データが入力されると、該選択細目データによって形成される加工条件の任意パターンを第1の記憶手段に格納すると共に該任意パターンに対応させて該切削条件データによって形成される切削条件の任意データテーブルを該第1の記憶手段に格納する格納手段と、加工条件を構成する項目中の特定項目について該特定項目毎に予め選択された細目によって形成された加工条件の既成パターンと該既成パターンそれぞれに対応して設けられた切削条件の既成データテーブルとが格納された第2の記憶手段と、上記加工条件データ入力手段によって選択細目データが新たに入力されると、該選択細目データによって形成されるパターンに該当する加工条件の任意パターンが上記第1の記憶手段に既に格納されているか否かを判断する判断手段と、該判断手段により格納されていると判断すると、該当する加工条件の任意パターンに対応する切削条件の任意データテーブルを上記第1の記憶手段から読み出し、加工プログラムの自動生成の際に加工プログラム中に切削条件値として設定する第1の切削条件値設定手段と、上記判断手段により格納されていないと判断すると、新たに入力された選択細目データのうち加工条件の上記特定項目についての選択細目データによって形成されるパターンに該当する加工条件の既成パターンと該既成パターンに対応する切削条件の既成データテーブルとを上記第2の記憶手段から読み出し、加工プログラムの自動生成の際に加工プログラム中に切削条件値として設定する第2の切削条件値設定手段とを備えたことを要旨とする。

【0006】

【作用】以上のように構成された本発明の数値制御装置によれば、加工条件データ入力手段により選択細目データが入力され切削条件データ入力手段により切削条件データが入力されると、格納手段が、該選択細目データによって形成される加工条件の任意パターンを第1の記憶手段に格納すると共に該任意パターンに対応させて該切削条件データによって形成される切削条件の任意データテーブルを第1の記憶手段に格納する。また、第2の記憶手段には、加工条件を構成する項目中の特定項目について該特定項目毎に予め選択された細目によって形成された加工条件の既成パターンと該既成パターンそれぞれに対応して設けられた切削条件の既成データテーブルとが格納されている。

【0007】ここで、加工条件データ入力手段によって選択細目データが新たに入力されると、判断手段が、選択細目データによって形成されるパターンに該当する加工条件の任意パターンが第1の記憶手段に既に格納されているか否かを判断する。判断手段により格納されていると判断すると、第1の切削条件値設定手段が、該当する加工条件の任意パターンに対応する切削条件の任意データテーブルを上記第1の記憶手段から読み出し、加工

10

4

プログラムの自動生成の際に加工プログラム中に切削条件値として設定する。一方、判断手段により格納されていないと判断すると、第2の切削条件値設定手段が、新たに入力された選択細目データのうち加工条件の上記特定項目についての選択細目データによって形成されるパターンに該当する加工条件の既成パターンと該既成パターンに対応する切削条件の既成データテーブルとを上記第2の記憶手段から読み出し、加工プログラムの自動生成の際に加工プログラム中に切削条件値として設定する。要するに、選択細目データが新たに入力された場合、それら選択細目データからなるパターンに該当する任意パターンが既に存在すると、その任意パターンに対応する任意データテーブルに基づいて切削条件値が設定され、一方、該当する任意パターンが存在しないと、加工条件の上記特定項目について選択された選択細目データからなるパターンに該当する既成パターンに対応する既成データテーブルに基づいて切削条件値が設定される。

【0008】

20 【実施例】以下に本発明の実施例を図面と共に説明する。まず、図1は本発明を適用した数値制御装置の概略構成を表すブロック図、図2は加工条件パターンの説明図である。図示するように、数値制御装置は、論理演算回路として構成され情報処理機能をもつ主制御部10と、十分な記憶容量を有する主記憶部20と、各種の処理プログラムが格納されたプログラム格納部30と、NC旋盤機械部(不図示)の機械駆動系(サーボモータ)Mなどを制御するための加工制御部40、機械操作盤(不図示)に設けられた各種スイッチ類やオーバーライドなどと信号の入出力及び処理を行う操作制御部50、入出力機器と信号の入出力及び処理を行なうインターフェイス部60などを主要部として構成されている。

【0009】主記憶部20には、プログラム・エリア21と、データ・エリア22とが設定されている。プログラム・エリア21には、加工プログラム・エリアMPEと、実行制御プログラム・エリアEPとが備えられ、データ・エリア22には、データの処理や一時的格納のためのワーク・エリアWKE、加工条件の既成パターンが格納された既成パターンファイル・エリアMCE、切削条件ファイル・エリアCFE、学習データファイル・エリアLDEなどが備えられている。切削条件ファイル・エリアCFEには、加工条件の既成パターンそれぞれに対応する切削条件の既成データテーブルTBSが予め格納されている。学習データファイル・エリアLDEには、ユーザ設定用の加工条件の任意パターンMCP、任意データテーブル(以下、ユーザテーブルという)TBU、参照テーブルTBRが、格納される。

【0010】プログラム格納部30には、装置全体を制御するためのシステム制御プログラムや、加工プログラム生成処理・実行制御プログラム生成処理・データ書き

50

(1)

特開平7-40191

5

換え処理・加工条件設定処理・切削条件設定処理などのタスク処理プログラムや、各種ワークに対応した加工プログラムなどが格納されている。なお、これら処理の詳細は、特公平5-168号公報に開示されているので、説明は省略する。また、加工制御部40は、NC旋盤装置の機械駆動系Mを制御するが、周知があるので詳細は省略する。

【0011】操作制御部50には、切削送り速度を加減調整するためのオーバードライブキーSW1, SW2、主軸周速を加減調整するためのオーバードライブキーSW3, SW4、プログラムされている周速や送り速度の割合の書き換えを指令するための指令キーVFCなどが接続されている。インターフェイス部60には、ディスプレイCRT、プリンタPRT、キーボードKYBなどの入出力機器が接続されている。このように構成された数値制御装置では、主制御部10が、起動時に、加工条件パターン及び切削条件値のマニュアル設定あるいは自動設定か何れかの選択画面をディスプレイCRTに出力する。マニュアル設定が選択されると、加工条件の項目及び細目の一覧を出力する。

【0012】図2に示すように、加工条件の項目及び細目としては、加工モード（外径加工BAR-OUT／滑加工CRV-IN／倣い加工COPY-OUT／ネジ加工THR-IN／・・・）、素材材質（機械構造用炭素鋼S45C／アルミニウムAL／ステンレスSUS／クロムモリブデンSCM／・・・）、工具材質（ハイス／チョウコウ／セラミック／サーメット／・・・）、素材長さ（数値範囲の選択）、素材外径（数値範囲の選択）が設定される（（1）のなかの要素がが細目である）。各項目及び細目はディスプレイCRTに表示され、各項目について所望の細目（コードや名称や数値など）が、キーボードKYBから入力されると、これら入力された選択細目群が加工条件の任意パターンMCPとして加工プログラムMP中に設定される。加工条件の任意パターンMCPは、例えば図2においてハッティングを施した細目により形成された組み合わせパターンである。なお、上記項目のほかに、加工形状、加工寸法、切込点、ワーク突き出し量、ワーク肉厚、チャック掴み代、チャック圧力、工具形状、工具突き出し量、工具シャンク径、センタの有無などの項目も設定してよい。また、項目数、細目数は増加してもよいし、ディスプレイCRTに表示する代わりに、各項目の細目それぞれに対応する選択スイッチ群を操作盤の一部に設けて、所望のスイッチを操作して加工条件を選択するように構成してもよい。

【0013】このようにして各項目について細目が選択・設定されると、主制御部10は、加工条件パターンの登録処理を実行する。以下、図3のフローチャートに沿って本処理について説明する。処理を開始すると、まずステップ100で、学習データファイル・エリアLDEから、ユーザ設定用の加工条件の任意パターン群MCP

10

20

30

40

50

6

を読み出し、その中に、選択された細目群によって形成されるパターンに該当する任意パターンが既に登録されているか否かを判断する。該当する任意パターンが登録されていないと否定判断すると、ステップ110に進み、学習データファイル・エリアLDEに空白領域が残っているか否かを判断し、残っていないと判断すると、ステップ120に進む。ステップ120では、ファーストイン・ファーストアウト方式で、登録されている最古の任意パターンとそのユーザテーブルTBUを削除すると共に、新規の任意パターンMCPnを登録し、そのユーザテーブルTBUを設定することで、登録パターンを更新する。一方、空白領域が残っていると肯定判断すると、ステップ130へ進み、空白領域の先頭から新規の任意パターンMCPnを追加登録し、そのユーザテーブルTBUを設定する。ステップ120から、あるいはステップ130からステップ140に進むと、新規パターンMCPnのユーザテーブルTBUを参照テーブルとしてディスプレイCRTに表示する。続くステップ150では、実際に加工に使用された切削条件値をユーザテーブルTBUに登録して、いったん処理を終了する。ここで、切削条件値とは荒加工時の周速（Rrω）、仕上げ加工時の周速（Frω）、荒加工送り速度（Rf r）、荒加工切り込み点（Rcp）などを指す。図4に登録パターン及びユーザテーブルTBUの一例を示す。一方、ステップ100で当該任意パターンが既に登録されていると判断すると、ステップ160へと分岐する。ステップ160では、当該登録任意パターンMCPrと、そこに所属するユーザテーブルTBUとを表示機器CRTに表示する。続くステップ170では、切削条件値の変更入力がなされデータ登録指令される際には、既存の任意パターン及びユーザテーブルTBUを削除すると共に前説めにし、当該任意パターンMCPr及び変更されたユーザテーブルTBUを学習データファイル・エリアLDEに、改めて、ファーストイン・ファーストアウト方式で設定・更新して、処理を終了する。なお、ステップ120の登録パターン更新・新規登録処理は、ファーストイン・ファーストアウト方式のメモリで構成してハードウェア的に実現できるように構成してもよい。

【0014】このように登録任意パターンMCP及びユーザテーブルが更新・設定されると、主制御部10は、当該任意パターン及びユーザテーブルTBUの切削条件値に基づいて加工プログラム作成時には切削条件値を自動決定する。主制御部10は、他に取り情報画面をディスプレイに出力させる。例えば図5、図6、図7、図8に示すように、加工の概況を示す情報画面（図5）、ヘッド及び外爪の形状・寸法などの詳細を示す情報画面（図6）、加工形状の詳細を示す情報画面（図7）、使用工具の詳細を示す情報画面（図8）などが、ディスプレイCRTに出力される。また、キーボードKYBからプリント指令が入力されると、表示出力と同形式の段取

(5)

特開平7-40191

7

り情報シートがプリンタPRTから出力される。このように加工に関するあらゆる情報が目で確認しやすい形式で出力される。統いて主制御部10は、加工プログラムを周知のEIA/ISOコードなどによる実行制御プログラムへとコンパイラする。すると加工制御部40が、生成された実行制御プログラムに従ってNC旋盤の機械駆動系Mを制御して素材の加工を実行する。なお、加工プログラムの自動決定及び実行制御プログラムについては、特公平5-168号公報に開示されているので、詳細は省略する。ところで、主制御部10は、切削条件値を自動決定するか否かの選択項目をメニュー画面の一部として表示させているが、キーボードKYBから加工条件だけが入力され、ついで自動決定の指令が入力されたときには、切削条件値の自動決定処理を実行する。

【0015】以下、図9のフローチャートに沿って本処理について説明する。処理を開始すると、まずステップ200で、オペレータが加工プログラムを手入力し、続くステップ210では、入力された加工プログラム中に設定された選択細目データ（入力された選択細目データ）によって形成されるパターンが、既に登録されている加工条件の任意パターン群中にあるか否かを検索・判断する。ステップ210で該当する任意パターンと、ステップ220に進む。ステップ220では、切削条件ファイル・エリアCFEから、人力された選択細目データにもっとも近似する既成パターンを検索し、当該既成パターンに対応する切削条件データテーブルTB5を読み出して切削条件値を設定し、処理をいったん終了する。

【0016】一方、ステップ210で一致する加工条件の任意パターンがあると判断すると、ステップ230に分岐する。ステップ230では、学習データファイル・エリアLDEから、当該任意パターンMCPに対応するユーザテーブルTB6を読み出して、荒加工時の周速

(R_rω)、仕上げ加工時の周速(F_rω)、荒加工送り速度(R_fr)、荒加工切り込み点(R_cp)などの値を切削条件値として設定し、処理をいったん終了する。なお、加工条件の既成パターンは、加工モード、素材材質、荒加工/仕上げ加工の3項目のみについて、選択された細目で形成されるパターンであるが、その詳細は、特公平5-168号公報に開示されているので、説明は省略する。ここで、切削条件値の自動決定がなされた後に、試し加工が行なわれたとする。この加工工程の際に、オーバーライドキー-SW1・SW2・SW3・SW4が操作されて送り速度や周速が加減調整されたとする。さらに、指令キーVFCが押されて切削条件の設定値の書き換えが指令されたとする。指令キーVFCが押されると、主制御部10は、変更された切削条件値（以下、変更値という）をワーク・エリアWKEにいったん格納する。

【0017】すると主制御部10は、試し加工の当該加工シーケンスの終了後に、データ学習処理を実行する。

8

以下、図10のフローチャートに沿って本処理について説明する。処理を開始すると、まずステップ300で、ワーク・エリアWKEから変更値を読み出し、加工プログラム中の切削条件の設定値を変更値に書き換える。統いて、ステップ310で、現在、設定されている加工条件パターンと変更値について、既に説明した加工条件パターンの登録処理と同じ処理を実行して、処理をいったん終了する。なお、加工制御部40が実行制御プログラムに従ってNC旋盤装置の機械駆動系Mを制御中に、指令キーVFCが押されたとき、本処理を、割り込み処理として、直ちに実行するように構成してもよい。

【0018】以上説明したように本実施例では、指令キーVFCが押されて切削条件の設定値の書き換えが指令されたとき、あるいは加工条件のマニュアル設定が行われたときには、少なくとも5項目からなる加工条件の任意パターンMCPと、それに対応する切削条件値のユーザテーブルTB6とを更新及び新規に登録する（あるいは新規登録のみを行う）ので、多項目の加工条件に対応した切削条件値のユーザテーブルTB6を簡単に作成あるいは値の変更ができる。したがって、加工現状に合わせて最適な切削条件値を設定できるので、良好な素材加工を行うことができる。したがって、従来のように複雑な演算によって切削条件値を求める必要がないと共に、実際の加工状況に即した適正値を設定できる。

【0019】また本実施例は、素材材質や工具材質の改良進歩が著しい今日の技術的状況においては、実際の加工経験に基づいて切削条件値を設定することが有効であるという経験的事実に着目して発明された。つまり、実際の加工状況を、多項目の加工条件項目で構成される任意パターンとして模式化すると共に、経験・熟練で得られた切削条件の最適値をユーザテーブルTB6に反映させることができるように構成されている。したがって、本装置を用いて実際に加工を行うユーザの加工ノウハウを記録し蓄積することができる。さらに、加工条件の任意パラメータ及び切削条件値が、記録されると共に画面出力や印字出力によって確認できるので、加工状況の把握が簡単で容易である。

【0020】【発明の効果】以上詳述したように本発明の数値制御装置によれば、選択細目データが新たに入力された場合、選択細目データによって形成されるパターンに該当する加工条件の任意パターンが既に存在するときには、その任意パターンに対応する任意データテーブルに基づいて切削条件値が設定される。一方、該当する任意パターンが存在しないときには、新たに入力された選択細目データのうち加工条件の特定項目についての選択細目データによって形成されるパターンに該当する加工条件の既成パターンに対応する既成データテーブルに基づいて切削条件値が設定される。それゆえ、多項目の加工条件に対応した任意の切削条件データテーブルを簡単に作成・変

50

(6)

特開平7-40191

9

10

更できる。したがって、加工現状に即した最適な切削条件値を設定できるので、良好な素材加工を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の数値制御装置のブロック図である。

【図2】加工条件の項目の一覧を表す説明図である。

【図3】主制御部で実行される加工条件パターンの登録処理のフローチャートである。

【図4】登録パターン及びユーザテーブルの一例を表す説明図である。

【図5】加工の概況及び使用工具の状況などを示す加工情報を表す説明図である。

【図6】ヘッド及びチャック爪の形状・寸法などを示す加工情報を表す説明図である。

【図7】加工形状などを示す加工情報を表す説明図である。

【図8】工具情報などを示す加工情報を表す説明図である。

【図9】主制御部で実行される切削条件値の自動決定処理のフローチャートである。

*20

*【図10】主制御部で実行されるデータ学習処理のフローチャートである。

【符号の説明】

10・・・主制御部

20・・・主記憶部

21・・・プログラム・エリア

M P E ・・・加工プログラム・エリア

E P E ・・・実行制御プログラム・エリア

22・・・データ・エリア

10 M C E ・・・既成パターンファイル・エリア

C F E ・・・切削条件ファイル・エリア

T B S ・・・既成データテーブル

L D E ・・・学習データファイル・エリア

M C P ・・・加工条件の任意パターン

T B U ・・・切削条件の任意データテーブル

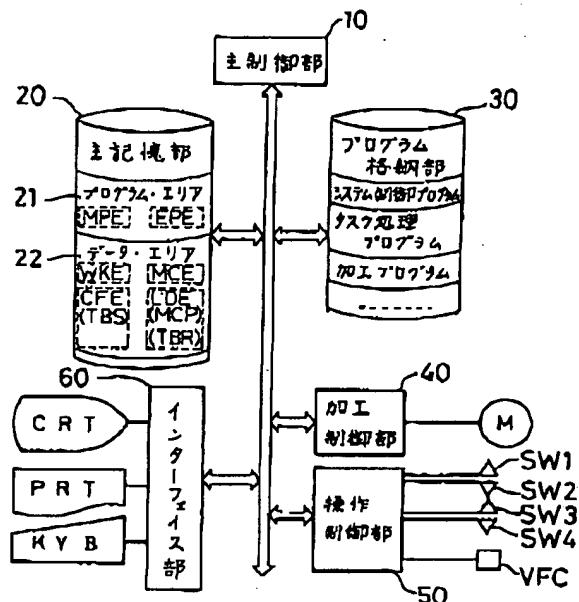
30・・・プログラム格納部

40・・・加工制御部

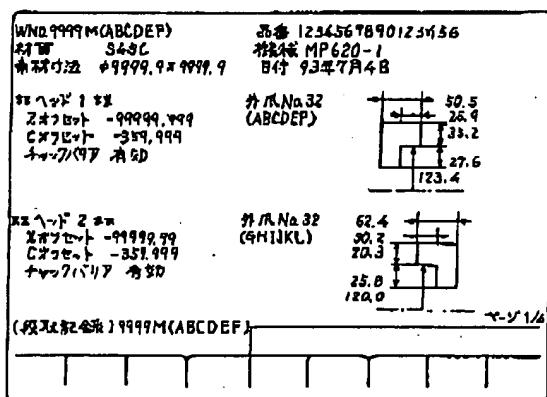
50・・・操作制御部

60・・・インターフェイス部

【図1】



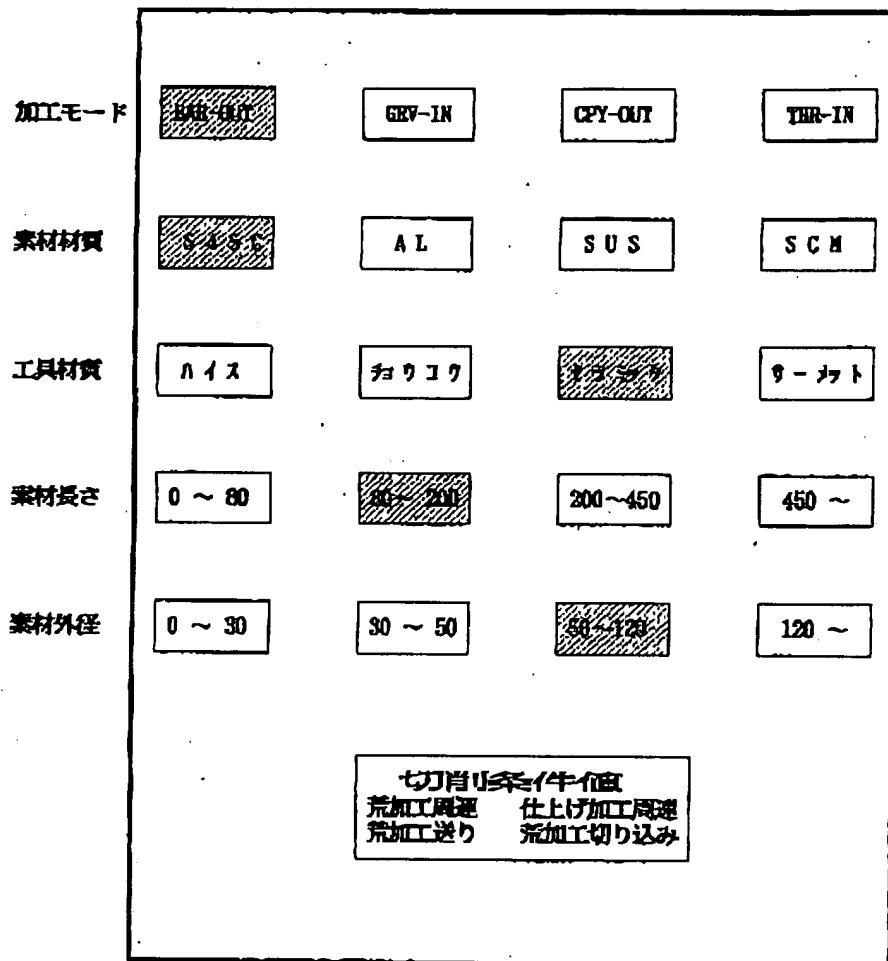
【図6】



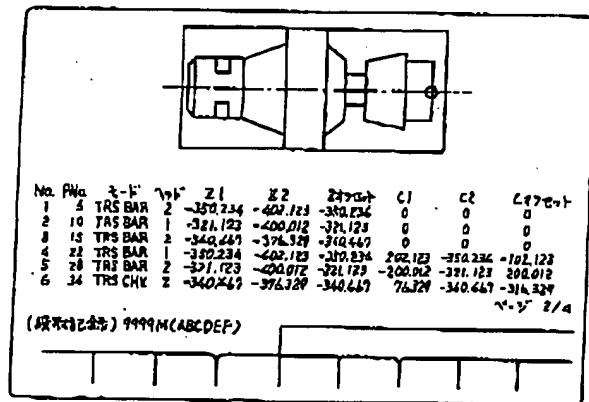
(7)

特開平7-40191

(図2)



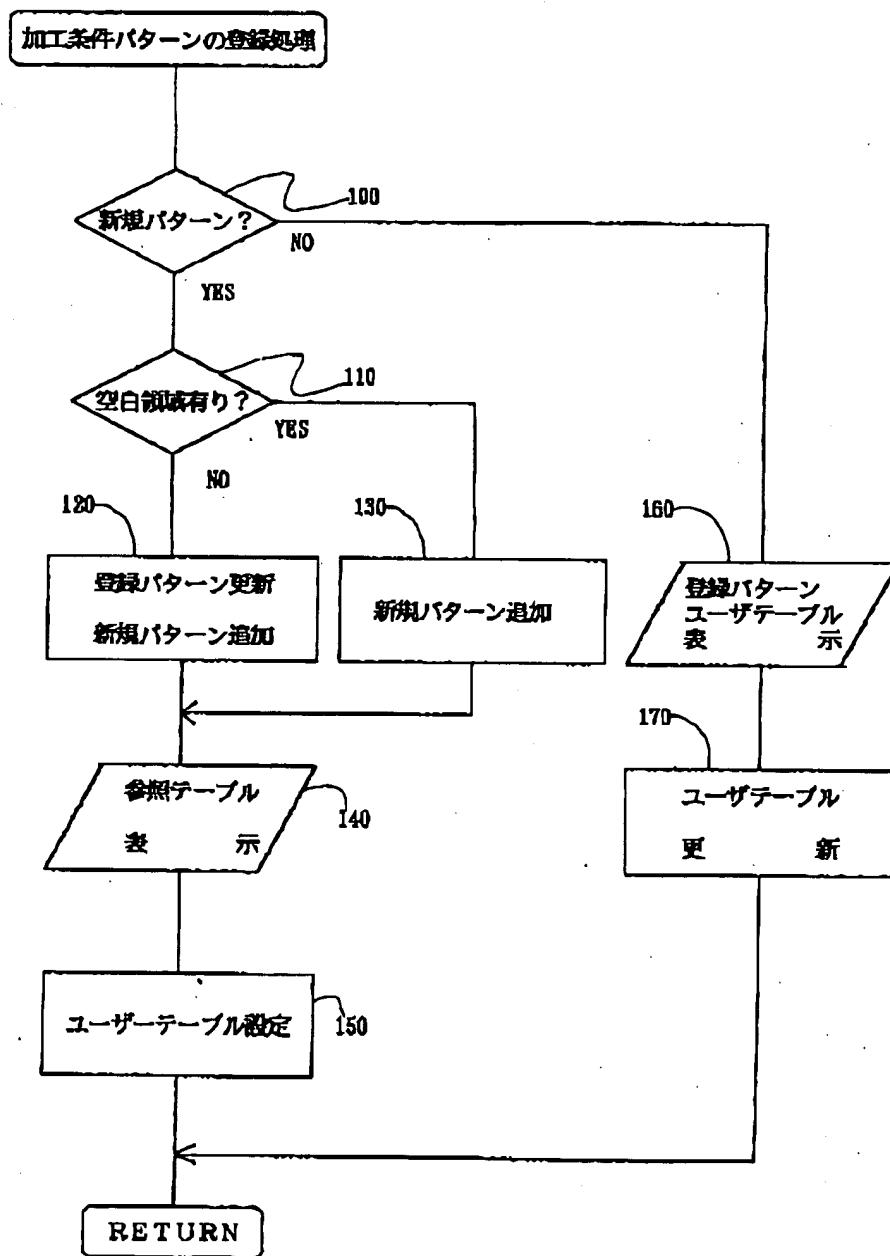
(図7)



(8)

特開平7-40191

【図3】

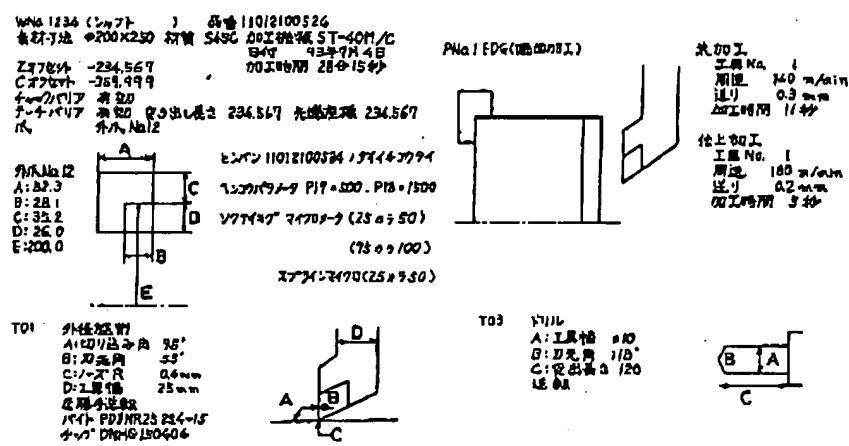


(9)

特開平7-40191

〔図4〕

(图5)



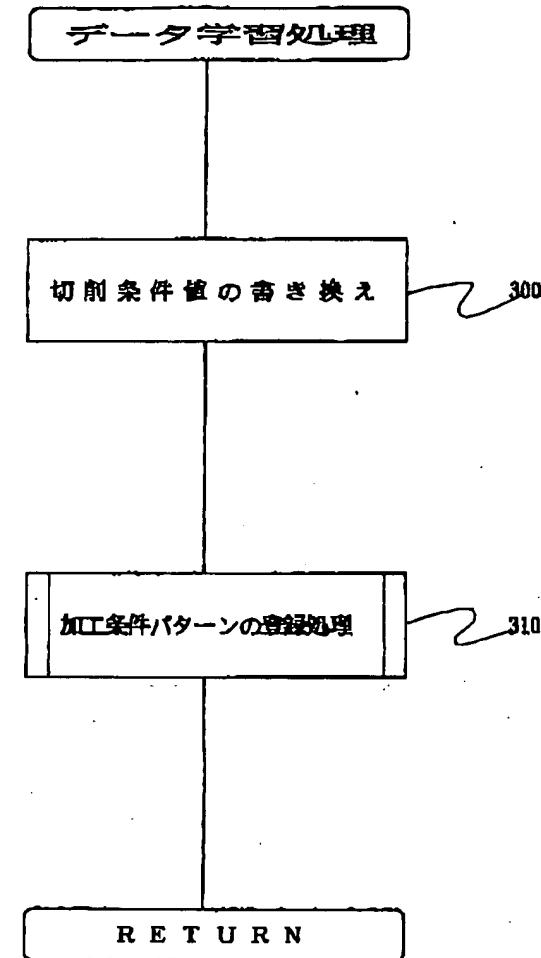
(10)

特開平7-40191

[図8]

T1	刃先R 0.8 切込角 95 JGML OUT □右	タ-ネット 共用 ホルダNo. 1 ABCDE	T123	刃先R 0.4 切込角 15 JGML OUT □左	タ-ネット 共用 ホルダNo. 2 ABCDE
T7	刃先R 0.8 切込角 95 JGML OUT □左	タ-ネット 共用 ホルダNo. 3 12345 ABCDE	T222	呼び M10 C TAP □	タ-ネット 共用 ホルダNo. 1 ABCDE
T12	刃先R 0.4 切込角 95 JGML OUT □右	タ-ネット 共用 ホルダNo. 2 BBBBB ABCDE	T234	工具径 10 刃先角 110 □	タ-ネット 共用 ホルダNo. 1 ABCDE
T103	刃先R 0.2 切込角 50 JGRV OUT □右	ダイヤ 共用 ホルダNo. 1 AAAAA ABCDE		(ヘッド1) ヤ-ン 3/4	
		(機械記録) 9999M(ABCDEF)			

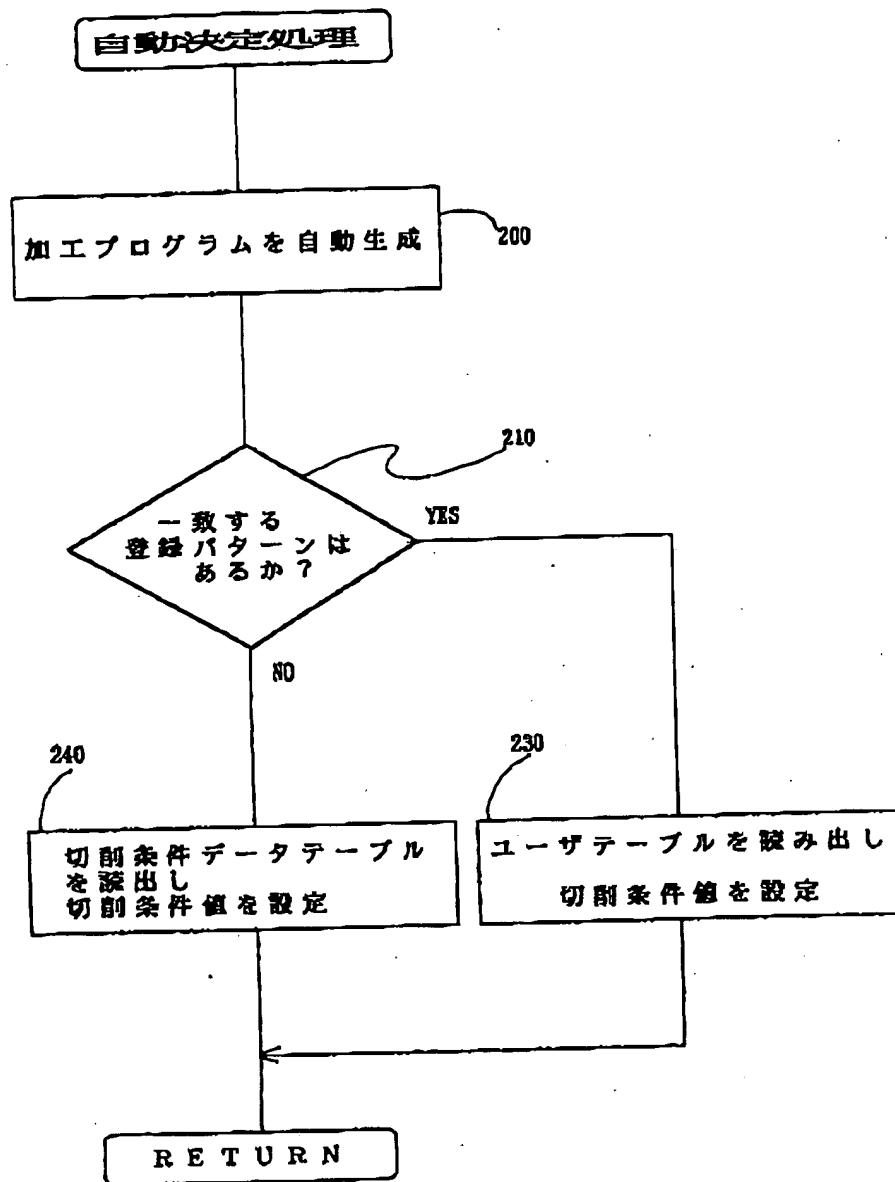
[図10]



特開平7-40191

(11)

【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 船橋 秀人
 愛知県丹羽郡大口町大字小口字桑船1番地
 ヤマザキマザック株式会社工場内